



CAPÍTULO 12

METODOLOGIAS E FERRAMENTAS PARA DESENVOLVER NEGÓCIOS EM CIÊNCIAS DA VIDA

Laura Martuscelli Lunardi; Sabrina Feliciano Oliveira;
Cristiane Bittencourt Barroso Toledo; Liza Felicori;
Lucilene Aparecida Resende Oliveira; Patricia Silveria;
Rosângela da Silva Lomeo; Eduardo Bento Pereira;
Alexsandro Sobreira Galdino; Denise da Silveira Lemos;
Rodolfo Cordeiro Giunchetti; Eduardo Emrich Soares

Introdução

O empreendedorismo em Biotecnologia apresenta algumas especificidades associadas ao fato deste ser um setor onde a proximidade entre a ciência e o mercado empresarial cria oportunidades ao nível da transformação dos resultados da investigação científica em tecnologias, produtos e serviços (Zucker et al., 1998). Em outras palavras, dado que nesta área o conhecimento científico e tecnológico evolui e se difunde de forma rápida, é indispensável procurar constantemente conhecimento novo, absorvê-lo e transformá-lo em capacidades internas da empresa (Witt; Zellner, 2007).

Ao analisar a realidade brasileira, no entanto, percebe-se que o país ainda se encontra um pouco distante dessa rápida absorção de conhecimentos pelo mercado, em especial devido ao distanciamento existente entre a academia e a empresa. Objetivando-se reduzir essa distância, foi aprovado em dezembro de 2015 o Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, que promove uma série de ações para incentivar a pesquisa e o desenvolvimento científico e tecnológico no país. Contudo, ainda está recente para saber suas reais consequências (MCTI, 2015).

Independente disso, o setor de Biotecnologia no Brasil tem se mostrado promissor. Em primeiro lugar, devido à base científica for-

te que o país possui no setor de Biologia, sendo a nação com maior especialização na área entre países emergentes como Rússia, China, África do Sul e Índia. Não obstante, números recentes comprovam a expansão do número de negócios do país no setor de Ciências da Vida. Entre 2009 e 2011 o número de empresas nacionais aumentou em 7%, e entre 2004 e 2014, o número de empresas mineiras de bio-ciências cresceu em 40%.

Os números relativos às diferentes áreas de Ciências da Vida também corroboram com o crescimento do setor. Com relação ao mercado de medicamentos para saúde humana, as vendas no varejo registraram crescimento acumulado de 82,2% entre 2007 e 2011. Já o agronegócio é o principal responsável pelo superávit da balança comercial no Brasil e é responsável por aproximadamente 37% do total de exportações do país, que ocupa o primeiro lugar no ranking mundial de café, açúcar e suco de laranja. Por fim, o mercado de TI (Tecnologia da Informação) aplicado à saúde totalizou US\$ 471,5 milhões em gastos no Brasil em 2014, com expectativas de crescimento, na época, de 51,4% para 2015, o que representaria 47,1% do mercado latino-americano (Biominas).

Um estudo desenvolvido pela OECD mostrou que a participação do Brasil sobre o total de patentes biotecnológicas depositadas via PCT subiu de aproximadamente 0,05%, em 1999, para cerca de 0,45%, dez anos depois (Biominas, 2011). Além disso, de acordo com relatório do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (Isaaa), o Brasil é o segundo lugar no ranking de área plantada com transgênicos, se posicionando atrás apenas dos Estados Unidos. Finalmente, em 2012 a agricultura brasileira foi, pelo quarto ano seguido, a maior responsável pelo crescimento mundial da área plantada com variedades geneticamente modificadas (GM), obtendo um aumento de 21% na comparação com 2011.

Com relação às empresas que compõem o setor de Ciências da Vida no Brasil, um estudo conduzido pela Biominas Brasil em 2011 evidenciou que a região Sudeste apresenta que o maior número de

empresas na área, com uma porcentagem de 74,9% sobre o total do país. O estado de São Paulo foi o primeiro da lista, com 38% das empresas do setor, seguido de perto por Minas Gerais, com 30,6%.

O mesmo estudo identificou que a área de atuação da maioria dessas empresas é a de Saúde Humana (33%), seguida por Agronegócios (31%) e Insumos (16%). No que tange à idade das empresas, verificou-se que 38% possuem entre 5 e 10 anos e 29% entre 2 e 5 anos. A porcentagem de empresas nascentes, com até 2 anos de vida, foi a menor observada com 6%, corroborando com as dificuldades citadas sobre a interação entre universidade e empresa. A pesquisa ainda mostrou que o perfil característico da Biotecnologia inclui uma indústria intensiva em conhecimento, que absorve profissionais de alto nível de qualificação, requer grandes investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e possui um período longo de desenvolvimento de novos produtos.

Ressalta-se que a principal fonte de recurso utilizada pelas empresas para fins de P&D foram os recursos não reembolsáveis, seguidos de capital próprio, recursos reembolsáveis, investidores e parcerias corporativas (Biomina, 2011).

Plano de negócio biotecnológico

Um plano de negócio de um projeto biotecnológico deve seguir as mesmas linhas gerais de um plano de negócio comum. No entanto, devido à complexidade dos projetos no setor, as diferenças associadas aos estágios de desenvolvimento e ao tempo de duração do desenvolvimento do produto, constituem pontos importantes os quais devem ser observados durante a elaboração do plano:

Ambiente regulatório

Deve-se apresentar as necessidades de certificações, licenciamento de infraestrutura, produto e serviços e quais agentes regulatórios são envolvidos na produção e comercialização dos produtos e serviços como:

- Boas Práticas;
- Vigilância Sanitária;
- Normas de biossegurança locais;
- Órgãos de proteção ao meio ambiente;
- Regras de descarte de resíduos;
- Certificados de ética em pesquisa; entre outros.

Estágios de Desenvolvimento

É muito importante conhecer e descrever todo o processo de desenvolvimento do produto, definindo os passos a serem percorridos até o mercado. Por exemplo, o desenvolvimento de um medicamento passa por diversas fases, desde a pesquisa básica até a comercialização do produto final, como mostrado na Figura 15.

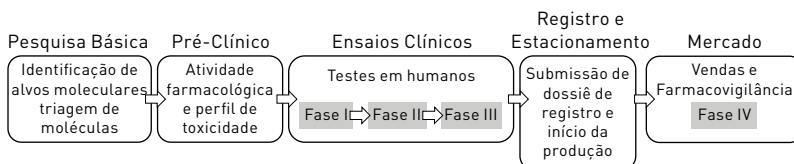


Figura 15. Fases do desenvolvimento de produtos de base biotecnológica

Fonte: Biominas Brasil.

Entender o ambiente regulatório e as etapas do processo, bem como descrever o caminho e estimar o tempo e os custos para cada etapa é crucial para despertar o interesse dos possíveis parceiros, principalmente no setor de biotecnologia, onde tal desenvolvimento entre a pesquisa básica até o produto final pode levar anos.

Modelo de Negócio

Um modelo de negócio descreve a lógica de criação, a entrega e a captura de valor por parte de uma organização (Osterwalder, 2010). O

modelo de negócio permite visualizar a descrição do negócio, das partes que o compõem, de forma que a ideia sobre o negócio seja compreendida por quem lê da forma como pretendia o dono do modelo.

Uma iniciativa recente, bem recebida pelos empreendedores da atualidade, é a síntese de funções de uma empresa apresentada em um único quadro, no qual os resultados de estudos e de experimentações realizadas são apresentados por Alex Osterwalder e Yves Pigneur. Os conceitos, a forma de utilização e os exemplos estão reunidos no livro *Business Model Generation* (2010). O objetivo é o empreendedor criar modelos de negócio utilizando um quadro como um guia de hipóteses a serem validadas. Esse quadro, chamado de *Business Model Canvas* (BMC), constitui um espaço livre para imaginar o futuro negócio, com criatividade, permitindo-se pensar em inovações que possam criar uma “Proposta de Valor Única”. A partir deste sistema de apresentação é possível ter uma visão mais clara do negócio, criando um mapa visual, no qual o gestor é convidado a validar essas hipóteses junto aos clientes. Só depois das incertezas reduzidas com a validação das hipóteses é que se define o modelo de negócio, que será o insumo para o planejamento e execução (Sebrae, 2013). O modo de preenchimento do BMC será detalhado na sessão seguinte do capítulo.

O BMC serve para projetos em qualquer estágio de desenvolvimento. Se existe uma ideia ou a necessidade de ampliar, mudar e inovar em um negócio já existente é possível colocar em prática a criação do Modelo de Negócio por meio do BMC.

Ferramentas úteis para bioempreendedores

Conforme apresentado, a tarefa de empreender, que naturalmente não é fácil, se mostra ainda mais difícil no Brasil devido a fatores como burocracia, tributação etc. Contudo, existe uma série de ferramentas criadas para auxiliar empreendedores nas diversas etapas que envolvem a criação de um negócio, sejam elas a definição do perfil do consumidor, o estabelecimento de um modelo de negócio, a análise dos concorrentes, dentre outros. Abaixo estão descritas brevemente algumas das principais ferramentas utilizadas pelos empreendedores:

5W2H

Trata-se de uma lista de atividades específicas que devem ser eficientemente desenvolvidas por aqueles envolvidos em um projeto. O significado da sigla deriva de perguntas básicas da língua inglesa, e a metodologia da ferramenta consiste basicamente em respondê-las com a maior clareza possível. Tais respostas ajudarão a delinear melhor o projeto e a executar seus próximos passos (Portal Administração; Endeavor, 2016).

- What: o que será feito?
- Why: por que será feito?
- Where: onde será feito?
- When: quando será feito?
- Who: por quem será feito?
- How: como será feito?
- How Much: quanto custará?

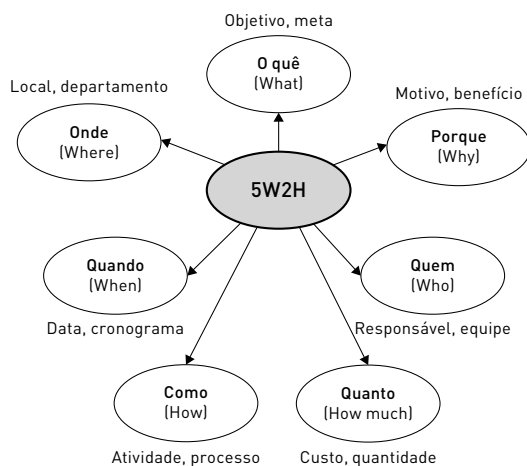


Figura 16. 5W2H

Fonte: Portal Administração. Disponível em: (<http://bit.ly/2W7hPCI>).
Acesso em: 14 maio 2019.

Análise SWOT

A análise SWOT é uma ferramenta utilizada para análise de empreendimentos, nos âmbitos interno e externo. A sigla SWOT se refere às palavras em inglês *strenghts*, *weaknesses*, *opportunities* e *threats*, que em português significam forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. As forças e as fraquezas se referem às qualidades inerentes à empresa, enquanto as oportunidades e ameaças consideram o mercado, ou seja, o ambiente externo à empresa (Brascomm; Portal Administração).

As 5 Forças de Porter

O modelo das 5 forças de Porter é uma ferramenta cujo objetivo é analisar a concorrência entre empresas. Para tal, ele considera cinco fatores (as 5 forças competitivas) que englobam a concorrência em suas diferentes esferas:

Rivalidade entre os concorrentes

Trata-se da análise dos concorrentes diretos da empresa, ou seja, aqueles que possuem a mesma solução para resolver um problema identificado no mercado. Para realizar essa análise, existe uma série de fatores que devem ser levados em consideração. Em primeiro lugar, deve-se pesquisar e identificar quais são esses concorrentes e quais as características deles. Em seguida, é importante entender quais são as vantagens competitivas dos concorrentes, sejam elas custos reduzidos, maiores margens de lucro, localização, qualidade, etc. Finalmente, é necessário entender como os concorrentes estão agrupados e se eles já são empresas consolidadas, uma vez que isso pode impactar o negócio de diferentes maneiras, como no poder de negociação com os fornecedores.

Ameaça de produtos substitutos

Muitos empreendedores quando possuem uma solução inovadora, acreditam que o seu negócio não possui concorrência. Este fato não é verdade, pois ainda que não se identifique produtos idênticos, provavelmente existem produtos substitutos (aqueles que resolvem o mesmo problema, mas com uma solução diferente). Assim, a análise dos produtos substitutos é essencial, pois eles podem influenciar fortemente o “*market-shar*” (percentual de mercado que uma empresa tem no seu segmento) e do seu negócio. Recomenda-se definir quais são os principais atributos que uma solução precisa ter para resolver um problema, para então comparar a solução com as demais.

Poder de negociação dos clientes

Neste caso, a análise é realizada sob o olhar dos clientes. Qual é o poder de barganha que eles possuem? É importante que a empresa procure maneiras de não depender de poucos clientes e, mais que isso, busque formas de fidelizar os existentes. A partir do entendimento do poder que o cliente possui, torna-se possível a delimitação de ações estratégicas, como definição de preços, ajustes no produto, campanhas de marketing, dentre outros. Importante lembrar que o cliente é o responsável pelas receitas e por isso deve ser tratado com excelência.

Poder de negociação dos fornecedores

Em geral, aquelas empresas que possuem um pequeno número de potenciais fornecedores acabam ficando submetidas a eles. Em decorrência da ausência de outras opções no mercado, os fornecedores se veem diante de alto poder de barganha, tendo poder de decisão sobre preço, prazo de entrega, qualidade, etc. Dessa forma, é importante identificar previamente esse gargalo para que a empresa estruture sua cadeia de fornecimento e tente maximizar seu poder

de barganha através do estabelecimento de contratos de exclusividade, por exemplo. Além disso, buscar sempre estabelecer parcerias com fornecedores para evitar a perda para a concorrência.

Ameaça de entrada de novos concorrentes

Essa é uma realidade constante e, que por isso, deve ser considerada pelos empreendedores. É essencial que eles procurem formas de proteger sua solução, sejam elas por meio de patentes ou marcas registradas, por exemplo. De qualquer maneira, vai chegar o dia em que esses concorrentes aparecerão. O importante é não parar no tempo e continuar procurando formas de inovar no negócio (Endeavor, 2015; Empregado na Internet, 2012).

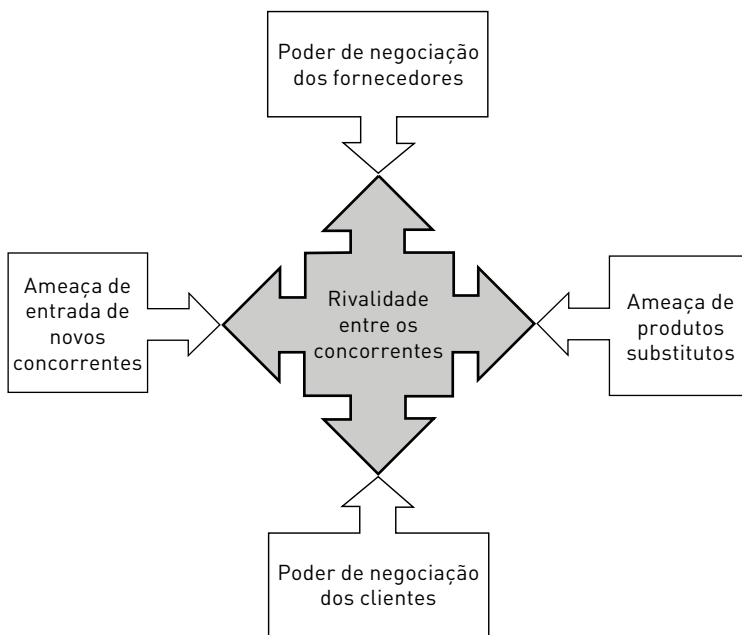


Figura 17. As 5 Forças de Porter

Fonte: Empregado na Internet (<http://bit.ly/2HpN2Ye>). Acesso em: 14 maio 2019.

Business Model Canvas

Em um mercado cada vez mais global, onde todos os *stakeholders* (grupo de interesse) se relacionam entre si, não é uma tarefa fácil visualizar de imediato qual a melhor estratégia para um negócio. Para isso, existe o “*Business Model Canvas*”, uma ferramenta de auxílio a empreendedores na definição de seu modelo de negócio.

Por ser um mapa pré-visual, ele fornece uma visão abrangente do mercado e facilita o entendimento do negócio por parte de diferentes *players*, como consumidores, investidores e parceiros. Tal mapa é composto por nove blocos que mostram a lógica de como a empresa irá gerar receita e que cobrem as quatro principais áreas de um negócio (oferta, infraestrutura, clientes e viabilidade financeira).

Oferta

É composta somente pela proposta de valor da empresa, que é a descrição dos produtos e serviços que representam valor para os clientes, ou seja, que demonstram como a empresa se diferencia dos seus concorrentes e quais motivos levariam o consumidor a optar pela empresa, em detrimento de outra. Qual(is) benefício(s) a empresa oferece a seus clientes? Quais são as atividades mais importantes que devem ser feitas para que a empresa consiga implementar seu modelo de negócio?

Infraestrutura

Os blocos pertencentes a essa área buscam definir as atividades que devem ser realizadas para executar a proposição de valor da empresa, bem como os recursos necessários (humanos, financeiros, físicos ou intelectuais) e as parcerias-chave, ou seja, os *stakeholders* que são importantes para o funcionamento da firma. Como a empresa atinge (se comunica com) seus clientes (ou segmentos de clientes) e

entrega sua proposta de valor? Quais são os fornecedores e parceiros necessários para que o modelo de negócio seja adotado?

Clientes

Envolve todos os tópicos relacionados ao cliente, que vão desde a definição do público-alvo até a descrição de como a empresa se comunica e fornece seus produtos e serviços a ele, incluindo todos os canais que possuem interface com o mesmo (comunicação, distribuição, vendas etc.). Além disso, também engloba as formas de relacionamento entre empresa e cliente. Que clientes (mercados, segmentos, nichos) sua empresa quer atingir? Quais relacionamentos a empresa estabelece com os seus (segmentos de) clientes? Quais são as fontes de receitas de cada segmento de clientes?

Viabilidade Financeira

Por último, a viabilidade financeira inclui todos os custos decorrentes da implantação do modelo de negócio e a definição de como a empresa gerará receitas, considerando seus diferentes segmentos de mercado e fluxos de receita (Biominas, 2017). Quais são os recursos (ativos) mais relevantes demandados para que o modelo de negócio planejado funcione? Quais são os custos (despesas, gastos) que a empresa terá ao colocar o modelo de negócio planejado em prática?

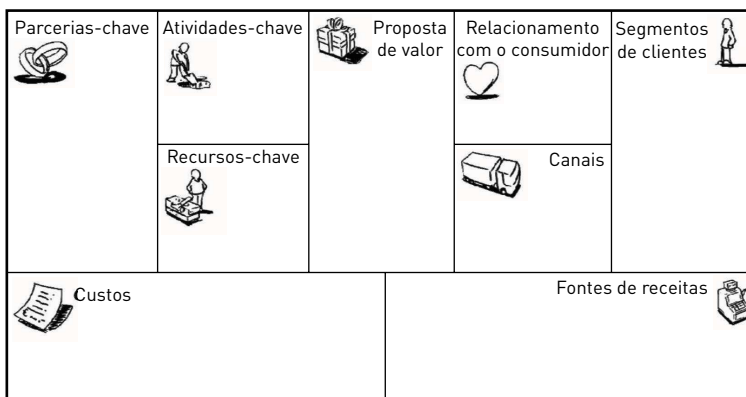


Figura 18. Business Model Canvas

Fonte: Biominas. Traduzido de Strategyzer.

Em seguida, algumas dicas para criação do modelo (Baseado em Sebrae, 2013²):

- . Tem uma ideia? Mesmo que seja uma ideia inicial, o quadro ajudará a visualizar melhor – mesmo que seja necessário completá-lo posteriormente. O quadro não precisa ser totalmente preenchido em um único momento.
- . Nunca escreva diretamente no quadro. Prefira sempre o uso dos adesivos por diversas razões: pelo uso das cores, pela facilidade de escrever, desenhar, reescrever, trocar de lugar, agrupar, enfim, usar livremente sem precisar trocá-lo.
- . O quadro pode ser iniciado por qualquer bloco. Mas na grande maioria das vezes, a melhor opção é começar com a dupla Proposta de Valor/Segmentos de Clientes. É nessa combinação que está a alma da empresa.
- . Não tenha medo de errar. Mesmo que não esteja ainda bem claro, coloque nos adesivos e cole no quadro as primeiras ideias. A visualização ajuda a confirmar se está no caminho certo, se precisa melhorar, acrescentar ou mudar.

Mapa de Empatia

O Mapa de Empatia é uma ferramenta extremamente útil para aqueles que precisam conhecer melhor seus clientes. A partir dele, torna-se possível a criação da “persona” do seu consumidor, que nada mais é que um perfil imaginário dele, incluindo não somente características como sexo e idade, como também hábitos, problemas, necessidades e desejos, dentre outros.

No processo de construção do Mapa de Empatia, existem algumas perguntas elementares, que devem ser respondidas a fim de entender melhor o perfil do cliente:

- **O que ele vê:** Quais são as formas utilizadas pelo consumidor para obter informações? Jornais? Programas de Televisão? Redes Sociais? Congressos?
- **O que ele ouve:** Quais são as informações que chegam ao cliente? O que as pessoas falam para ele?
- **O que ele pensa e sente:** Qual é o estado emocional do cliente? Quais são seus pensamentos para o futuro?
- **O que ele fala e faz:** O que ele comunica aos outros? Ele realmente faz o que fala? Qual é o estilo dele?
- **Quais são suas dores:** Quais são os problemas enfrentados por ele? Qual a maior barreira que separa ele de seus sonhos? O que seria péssimo para ele se acontecesse?
- **Quais são suas necessidades e desejos:** Quais são as aspirações do consumidor? Quais seus objetivos para o futuro? O que o torna feliz? (Canvas Academy)
- Caso tenha iniciado por algum outro bloco que não seja sobre a Proposta de Valor e o Segmento de Clientes, busque na primeira oportunidade completar esses dois blocos, pois, sem eles fica muito difícil continuar.
- Procure completar o lado direito do quadro, em que descreve a geração de valor, antes de dedicar-se mais ao lado esquerdo (o lado que descreve a eficiência da entrega da Proposta de Valor).

- Se alguns pontos ainda ficarem em branco ou se ficarem com mais de uma opção, não há problema. Será um exercício para o empreendedor refletir para completar, modificar, escolher e refinar o modelo.
- O modelo é um roteiro para registrar e validar hipóteses. Quem não atualiza constantemente seu modelo de negócio corre o risco de ver seu mercado ocupado por competidores que criam modelos com valores alternativos ao seu.
- O modelo é muito útil também para possibilitar reflexões sobre desenvolvimento do negócio. E se eu mudasse meu canal? Ou minha forma de gerar receita? Se eu passasse o que hoje é atividade para um parceiro? Se eu visse meu parceiro como cliente? Enfim, a ideia é que o quadro ajude o empreendedor a visualizar possibilidades de mudanças constantes.
- Teste as hipóteses. O fato de usar o quadro e os adesivos serve para registrar e aperfeiçoar ideias. Mas, antes de implementá-las, é recomendável buscar formas de validar com o cliente se a hipótese tem sentido. Procure fazer protótipos, demonstração, propostas e ouça os feedbacks para ajudar a refinar e a definir seu modelo de negócio.

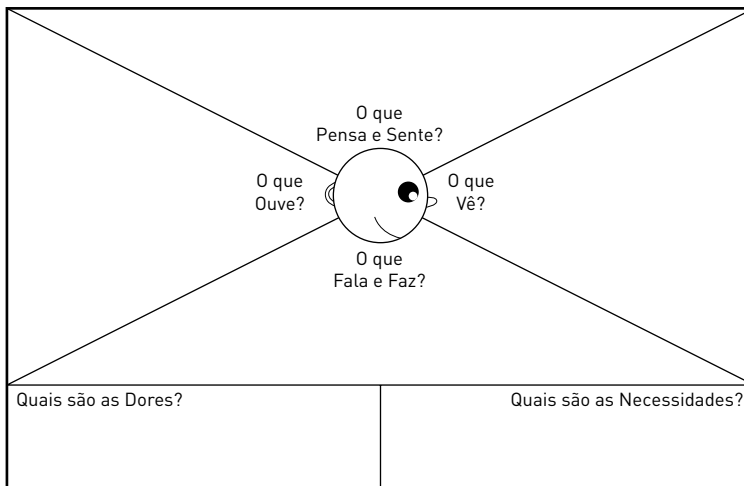


Figura 19. Mapa de Empatia

Fonte: Ramon Kayo (<http://bit.ly/2Q3JPS5>). Acesso em: 14 maio 2019.

Análise PESTEL

A Análise PESTEL é uma ferramenta utilizada para gerar uma lista com os fatores capazes de gerar impactos para o negócio em questão. Cada letra do nome do modelo representa um nível de fatores com potencial de influenciar a empresa.

Fatores Políticos

Possuem grande influência sobre as regras empresariais e poder de compra dos diferentes *stakeholders*. É importante analisar a estabilidade do ambiente político, o envolvimento do governo em negociações com órgãos internacionais (Nafta, EU, etc.), a política governamental sobre a economia, dentre outros fatores.

Fatores Econômicos

Devem ser considerados no curto e no longo prazo e envolvem a análise de fatores como margem de juros, nível de inflação, nível de emprego, PIB, etc.

Fatores Sociais

Envolvem a análise de diversos fatores que compõem a sociedade, como: cultura, atitudes, valores, estilos de vida, demografia, etc.

Fatores Tecnológicos

Consideram a análise das tecnologias atuais e de inovações, em suas diferentes formas, como novas técnicas de produção e de processamento de informações, lançamento de novos produtos, inovações incrementais e disruptivas, etc.

Fatores Ecológicos

Tais fatores têm ganhado cada vez mais importância, devido à força que o termo sustentabilidade vem adquirindo. Envolvem fatores como ambiente, produção e tratamento de resíduos, poluição atmosférica, dentre outros.

Fatores Legais

Consideram tanto a legislação atual como novas tendências legislativas. Deve-se entender quais são as leis que podem impactar o seu negócio, para então traçar ações estratégicas (The Business Zoom; Marketing Teacher).

Desenvolvimento de novos produtos biotecnológicos

Design Thinking

Design thinking é uma abordagem que busca a **solução de problemas** de forma coletiva e colaborativa, em uma perspectiva de empatia máxima com seus *stakeholders* (interessados): as pessoas são colocadas no centro de desenvolvimento do produto – não somente o consumidor final, mas todos os envolvidos na ideia (trabalhos em equipes multidisciplinares são comuns nesse conceito).

O processo consiste em tentar mapear e mesclar a experiência cultural, a visão de mundo e os processos inseridos na vida dos indivíduos, no intuito de obter uma visão mais completa na solução de problemas e, dessa forma, melhor identificar as barreiras e gerar alternativas viáveis para transpô-las. Não parte de premissas matemáticas, parte do levantamento das reais necessidades de seu consumidor; trata-se de uma abordagem preponderantemente “humana” e que pode ser usada em qualquer área de negócio (Endeavor, 2015).

De acordo com Charles Burnette, o “*Design thinking*” é um processo de pensamento crítico e criativo que permite organizar informações e ideias, tomar decisões, aprimorar situações e adquirir conhecimento.

Esse processo pode ser dividido em 4 grandes etapas (Sebrae, 2017; MJV, 2012):

. **Imersão** – Essa é a primeira fase do processo de “*Design thinking*”, na qual a equipe do projeto se aproxima do contexto do problema sob diferentes pontos de vista.

. **Análise e síntese** – Etapa de análise e organização das informações coletadas. Assim é possível obter padrões e criar desafios que auxiliem na compreensão do problema.

. **Ideação** – Nessa fase, o objetivo é a geração de ideias inovadoras para o tema do projeto. Para isso, são utilizadas ferramentas como “*brainstorming*” e *workshop* de cocriação.

. **Prototipagem** – É o momento de tirar as ideias do papel. O protótipo vai nos ajudar na validação das ideias geradas.

Trilha de desenvolvimento de novos negócios

O desenvolvimento, em paralelo, dos elementos de negócios e os aspectos que envolvem a base tecnológica de uma empresa é essencial para a identificação de aplicação, potencial de negócio e riscos envolvidos no processo de inovação. Nesse contexto, há metodologias e ferramentas que auxiliam no diagnóstico tecnológico do negócio, traçando um perfil de maturidade em aspectos como pesquisa e desenvolvimento; processo de produção; aspectos regulatórios, e níveis de prontidão tecnológica, entre outros. Muito além de desenhar o perfil em que se encontra a tecnologia, essas metodologias permitem monitorar e traçar todo o passo a passo necessário para a concepção de novos produtos e serviços inovadores. Algumas dessas ferramentas incluem:

• **A escala de prontidão tecnológica (Technology Readiness Level – TRL):** ferramenta que foi desenvolvida originalmente pela NASA, com o intuito de prover uma medida relativa à maturidade de uma nova tecnologia em relação ao seu uso para futuros sistemas espaciais (Figura 20). Consolidou-se como uma métrica de uso mundialmente importante não apenas para avaliar a prontidão tecnológica, mas como método para analisar e gerenciar os riscos inerentes ao processo de desenvolvimento tecnológico e fornecer bases para alocação de recursos e coordenação de projetos. Para saber se a ferramenta TRL é apropriada para seu projeto de inovação, deve-se responder afirmativamente a essas duas perguntas abaixo:

(1) Você está lidando com a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos ou serviços?

(2) Seu desenvolvimento envolve grandes riscos, incertezas, probabilidades e dilemas?

A avaliação da prontidão tecnológica tem duas aplicações principais: medição de TRL e planejamento de maturação/desenvolvimento da tecnologia. O primeiro se concentra na determinação precisa dos TRLs em que se encontra a tecnologia, enquanto o segundo se concentra em como avançar o projeto/tecnologia de um TRL para o próximo.



Figura 20. Escala de prontidão tecnológica

Fonte: Biominas Brasil, 2018.

• **Stage-Gate:** um modelo operacional para alavancar um novo projeto de inovação da ideia ao lançamento de modo eficaz e eficiente. Essa metodologia sistemática é adotada por muitas empresas para superar as deficiências e otimizar os esforços no processo de desenvolvimento de novos produtos. Assim, o “stage-gate” pode ser utilizado também no processo de “technology roadmap”. O “stage-gate” é um modelo conceitual e operacional, composto por uma sequência de estágios e pontos de decisão, para mover o projeto do produto da ideação ao mercado. Ele representa um guia de boas práticas que aumenta a probabilidade de sucesso de novas tecnologias. Não é um agrupamento de regras rígidas, precisando ser flexibilizado de acordo com as características da empresa. Os “stages” são elementos do projeto onde pesquisas analíticas e desenvolvimento de tecnologias são realizados. São importantes para reduzir as incertezas e riscos, pois durante os “stages” ocorre o planejamento ou direcionamento do projeto. Os “gates” são checkpoints onde decisões são tomadas baseadas em critérios pré-determinados. Nesse ponto são feitas as tomadas de decisão sobre continuar, atrasar ou parar um projeto. O modelo do “stage-gate” possibilita ao empreendedor controlar melhor o andamento do seu projeto, principalmente se tratando de tecnologias em Ciências da Vida, onde muitas vezes os custos são elevados. Então é de extrema importância avaliar se realmente é possível passar para uma próxima etapa (Industrial Technologies Program, 2007). A seguir, encontra-se esquematizado um modelo stage-gate (Figura 21):

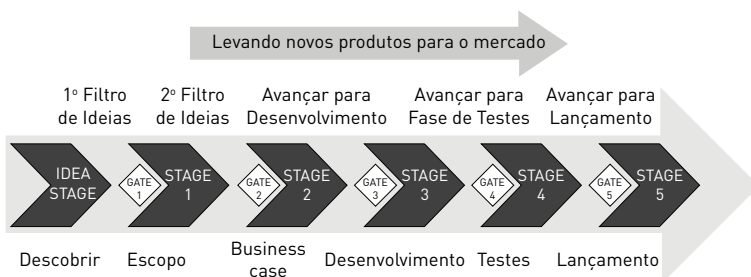


Figura 21. Modelo de Stage-Gate

Fonte: Biominas Brasil, 2017.

É possível a junção dessas duas metodologias com objetivo de mapear, monitorar e desenvolver novas tecnologias/produtos/processos/serviços de forma mais efetiva. Assim, a Biominas Brasil desenvolveu a “Trilha de Desenvolvimento de Novos Negócios” (Figura 22). A trilha de desenvolvimento de novos negócios permite trabalhar com tecnologias em diferentes níveis de desenvolvimento técnico com o objetivo final de lançamento ao mercado, gerando de fato novos negócios. As metodologias aqui empregadas permitem também traçar um plano de pesquisa e desenvolvimento estruturado e eficiente. Cada etapa da trilha consiste em um conjunto de atividades principais com entregáveis e plano de ação para os próximos estágios, sendo possível a inclusão de diferentes atividades a depender das especificidades técnicas de cada projeto, ou seja, é uma metodologia totalmente personalizável de acordo com a área do projeto em desenvolvimento. Além disso, a trilha de desenvolvimento de novos negócios pode ser utilizada como uma ferramenta de monitoramento e mitigação de riscos tecnológicos, uma vez que, podem ser estruturados os *checkpoints* de controle de qualidade, que incluem um conjunto de critérios, que são perguntas ou métricas, nas quais o projeto é julgado para a decisão de Go/NoGo para os próximos estágios.

Estágios e etapas da trilha de desenvolvimento de novos negócios:

Construção de um Business Case

A construção de um *Business Case* compreende o desenvolvimento de um modelo de negócio inicial, porém embasado em dados preliminares de mercado, e avaliação financeira e de negócios. No âmbito técnico, esse estágio também inclui estudos de comprovação da viabilidade da tecnologia, dados preliminares de avaliação de risco e questões de propriedade intelectual. Esse estágio inclui duas etapas principais:

I) Ideia (TRL1 e TRL2) – Fase que envolve estudos teóricos em que a pesquisa científica começa a ser transferida para a investigação aplicada. Nesta

etapa, a aplicação é ainda especulativa, não existe uma prova ou uma análise detalhada que suportem a conjectura.

II) Prova de conceito (TRL3) – Estágio em que ocorre a implementação de determinados métodos e tecnologias específicas para comprovar a viabilidade e o potencial de aplicação de uma “nova” tecnologia. Envolve estudos analíticos para ajustar a tecnologia a certo contexto e, estudos laboratoriais para validar fisicamente se as previsões baseadas nos resultados analíticos estão corretas. O resultado esperado dessa fase é a comprovação e teste da funcionalidade central (funções e características críticas) da nova tecnologia.

Estágios de desenvolvimento

Estágio em que é implementado um plano de desenvolvimento físico da tecnologia, que incluem testes de laboratórios, testes-alfa para garantir que o produto atenda aos requisitos. Esse estágio inclui duas etapas principais:

III) Protótipo (TRL4 e TRL5) – Estágio no qual ocorre o aprimoramento e a construção de protótipos, inicialmente em menor escala e testado em ambiente laboratorial, e posteriormente em maior escala, testado em ambiente considerado relevante para a aplicação futura da nova tecnologia. O objetivo é visualizar como o novo produto funcionará, demonstração dos fluxos de usuários, design e layout. Nessa etapa utilizamos o desenvolvimento em espiral, que inclui testar a interação do protótipo com o cliente para validar as hipóteses estabelecidas e realizar devidos ajustes quando necessário. Em paralelo, é também realizada uma análise detalhada do mercado, benchmarking competitivo, análise financeira e de negócios mais detalhados. O resultado esperado é um protótipo-alfa cujas aplicações foram comprovadas em um ambiente simulado ou de algum modo realístico e, um business case consolidado.

IV) Piloto (TRL6) – Estágio no qual ocorre o início do escalonamento da tecnologia. Teste de produção em planta piloto. O protótipo deve ser testado em ambiente real ou de alta fidelidade. O resultado esperado é a implementação da tecnologia piloto.

Teste e validação

Esse estágio compreende entender como o produto será usado no campo e realizar ciclos curtos de experimentos com o cliente com o objetivo de testar, da forma mais rápida e barata possível, a validade das suposições que sustentam o modelo de negócio que se pretende implementar. Esse estágio inclui a seguinte etapa:

V) “Scale-up” (TRL7 e TRL8) – Etapa na qual a produção em escala comercial é implementada e são necessários pequenos ajustes para finalizar o desenvolvimento da nova tecnologia/produto/serviço. O objetivo é examinar os requisitos operacionais do processo de produção, identificar potenciais riscos ambientais e de segurança, e avaliação preliminar da produção e fabricação. O resultado esperado é um protótipo-beta validado em campo, bem como um processo produtivo em escala comercial estabelecido.

Lançamento

Estágio em que é implementada a operação de lançamento comercial e vendas. Nesse estágio, se necessário, é importante planejar o plano de pós-venda juntamente com o ciclo de vida da nova tecnologia para monitorar e propor melhorias contínuas. Esse estágio inclui a seguinte etapa:

VI) “Go to Market (TRL9)” – Implementação do plano de lançamento, vendas e marketing. Estruturação do plano de revisão pós-lançamento com objetivo de avaliar o desempenho da nova tecnologia.

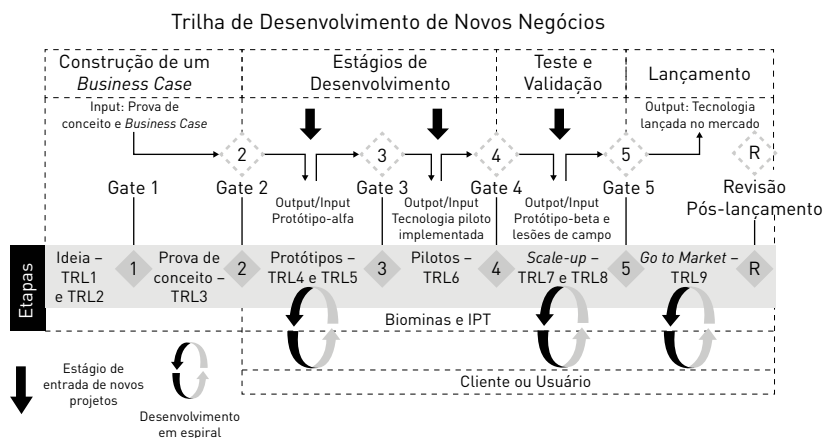


Figura 22. Esquema representativo da trilha desenvolvimento de novos negócios

Fonte: Biominas Brasil, 2018.

Referências

BIOMINAS BRASIL. **A indústria de Biociências Nacional: Caminhos para o crescimento.** Fundação Biominas. 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/33pDsPj>>. Acesso em: 15 maio 2019.

_____. **Business Model Canvas.** Dialogue o blog da biominas Brasil. 2017. Disponível em: <<http://bit.ly/2LMJ69g>>. Acesso em: 15 maio 2019.

BRASCOMM 2.0. **Como fazer uma análise SWOT?** Brascomm 2.0: Seu negócio nas nuvens. Disponível em: <<http://bit.ly/2YtaJph>>. Acesso em: 15 maio 2019.

CANVAS ACADEMY. **Mapa de empatia, o que é?** Canvas Academy. Disponível em: <<http://bit.ly/2W8N5AO>>. Acesso em: 15 maio 2019.

EMPREGADO NA INTERNET. **As Cinco Forças de Porter.** Por Hugo, 1 jul. 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/2EbPbpp>>. Acesso em: 15 maio 2019.

ENDEAVOR BRASIL. **5W2H: é hora de tirar as dúvidas e colocar a produtividade no seu dia a dia.** Endeavor Brasil. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2w1nKKw>>. Acesso em: 15 maio 2019.

_____. **Caixa de ferramentas:** 50 planilhas e templates para ganhar tempo na gestão do seu negócio. Endeavor Brasil. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2YrTm8r>>. Acesso em: 15 maio 2019.

_____. **Como abrir uma empresa:** primeiros passos para empreender. Endeavor Brasil. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2Vuj7TP>>. Acesso em: 15 maio 2019.

_____. **Fortaleça seu posicionamento e seus diferenciais com as 5 forças de Porter.** Endeavor Brasil. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2LH4j4t>>. Acesso em: 15 maio 2019.

MARKETING TEACHER. **O que é a Análise PEST.** Marketing Teacher. Disponível em: <<http://bit.ly/2JBHZ9M>>. Acesso em: 15 maio 2019.

MCTI. **Marco Legal de CT&I é aprovado pelo Senado e vai a sanção.** MCTI. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2YKCTkk>>. Acesso em: 15 maio 2019.

OSTERWALDER, Alexander. **Business Model Generation:** Inovação em Modelos de Negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.

RAMON KAYO. **O que é Mapa de Empatia e para que serve.** Ramon Kayo. Disponível em: <<http://bit.ly/2Q3JPS5>>. Acesso em: 15 maio 2019.

SEBRAE. 20132. **Cartilha:** O quadro de modelo de negócios. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/2H2stl9>>. Acesso em: 15 maio 2019.

THE BUSINESS ZOOM. **Análise PESTEL.** The Business Zoom. Disponível em: <<http://bit.ly/2JHbwyY>>. Acesso em: 15 maio 2019.

WITT, Ulrich; ZELLNER, Christian. Knowledge-based entrepreneurship: the organizational side of technology commercialization. **Papers on Economics & Evolution**, Cambridge, 2007.

ZUCKER, Lynne G.; DARBY, Michael R.; BREWER, Marilynn B. Intellectual capital and the birth of US biotechnology enterprises. **American Economic Review**, v. 88, n. 1, p. 290-306, mar. 1998.

Agradecimentos:

